

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-258864

[ST.10/C]:

[JP 2002-258864]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社アドヴィックス

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040417

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7224

【提出日】 平成14年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 8/32
G08B 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

【氏名】 横山 隆久

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

【氏名】 荒川 晴生

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

【氏名】 竹下 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 301065892

【氏名又は名称】 株式会社アドヴィックス

【代理人】

【識別番号】 100100022

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 洋二

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用ブレーキ警報装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 運転者によるブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段と、

前記ブレーキ操作量に応じて車両の目標減速度を演算する目標減速度演算手段と、

車体速度を検出する車体速度検出手段と、

前記車体速度に応じて車両の実減速度を算出する実減速度算出手段と、

前記目標減速度と実減速度との偏差を乖離レベルとして算出する乖離レベル算出手段と、

前記乖離レベルに応じた警報を発生する警報発生手段と、

を備えることを特徴とする車両用ブレーキ警報装置。

【請求項 2】 前記警報発生手段は、前記乖離レベルに応じた音量の警報音を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ警報装置。

【請求項 3】 前記警報発生手段は、前記乖離レベルに応じた周期で音量が変化する警報音を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ警報装置。

【請求項 4】 前記警報発生手段は、前記乖離レベルに応じた音程の警報音を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ警報装置。

【請求項 5】 前記警報発生手段は、前記乖離レベルに応じて前記運転者に振動を与えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ブレーキ警報装置。

【請求項 6】 車輪ロックを防止するアンチロックブレーキ制御装置を更に有し、

前記車体速度検出手段は、前記アンチロックブレーキ制御装置からの車体速度を入力することにより前記車体速度を検出するものであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、運転者の意図する目標減速度と実際の減速度との差、すなわち乖離度合いに応じて、運転者に警報を与える車両用ブレーキ警報装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、車輪速度センサにより車輪のロック傾向を検出し、その場合運転者にその状況を知らせることにより、運転者にブレーキの抜き操作（制動力の減圧操作）を行うことを促すものがある（たとえば、特許文献1参照。）。

【0003】

また、目標減速度と実際の減速度との比が一定範囲内に収まるように制動力を制御するとともに、この制動力制御によっても実際の減速度が上昇しない場合に制動力が上限値を超えると警報を発生するものがある（たとえば、特許文献2参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平8-72692号公報

【0005】

【特許文献2】

特開平9-254757号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、運転者は、意図したとおりの制動がなされていない状態、すなわち、ブレーキペダルを踏んでいるにも拘わらず、車両が運転者の予想に反して、意図どおりに減速しない場合に危険と感じる。さらに、路面が凍結状態か否か不明瞭な場合などには、運転者によっては、上記制動状態において、車両に何が発生しているのか、なぜブレーキが利かないのか不明なため、恐怖感を感じる場合がある。

【0007】

したがって、このような場合、運転者に何らかの情報を与えてやれば、運転者

は危険や恐怖感を感じることが少なくなる。さらに、その情報が、運転者の制動意図から実際の制動状態がどの程度乖離しているかの度合いに応じたものであれば、運転者はより一層危険や恐怖感を感じることがなくなるものと考えられる。

【 0 0 0 8 】

上記特許文献 1 の従来技術では、車輪がロック傾向にあるときに警報を発生すると、ロック傾向にあるときは意図しているとおりの制動ができている場合であるので、このときの警報は運転者に誤判定と認識されてしまう。また、運転者の意図と実際の制動状態との乖離度合いに対してリニアに警報を発生することができない。

【 0 0 0 9 】

また、上記特許文献 2 の従来技術では、単に、発生している制動力が上限値を超える場合に警報を発生するものであり、運転者の意図と実際の制動状態との乖離度合いに対してリニアに警報を発生することができない。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記点に鑑みて、運転者の制動意図と実際の制動状態との乖離度合いを運転者に認識させることができるブレーキ警報装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、運転者によるブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段と、前記ブレーキ操作量に応じて車両の目標減速度を演算する目標減速度演算手段と、車体速度を検出する車体速度検出手段と、前記車体速度に応じて車両の実減速度を算出する実減速度算出手段と、前記目標減速度と実減速度との偏差を乖離レベルとして算出する乖離レベル算出手段と、前記乖離レベルに応じた警報を発生する警報発生手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、ブレーキ操作量に応じた目標減速度と車両の実際の減速度との偏差である乖離レベルに応じた警報を発生するので、運転者のブレーキ操作

に拘わらず車両が減速しない場合に、その乖離度合いに応じた警報により、運転者は、ブレーキペダル操作量に対する減速度の大きさを正しく認識することができる。したがって、運転者は意図したとおりの制動ができていないことを認識することができ、危険と感ずることが回避される。

【 0 0 1 3 】

なお、前記警報発生手段が発生する警報は、請求項 2 に記載のように、前記乖離レベルに応じた音量の警報音としたり、請求項 3 に記載のように、前記乖離レベルに応じた周期で音量が変化する警報音としたり、さらに、請求項 4 に記載のように、前記乖離レベルに応じた音程の警報音とすることができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記警報発生手段は、請求項 5 に記載のように、前記乖離レベルに応じて前記運転者に振動を与えることにより警報とすることができる。この振動は、例えば、ブレーキペダルやステアリングホイール、あるいはシートの背もたれなど、運転者と接触する部位に与えることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に記載の発明は、車輪ロックを防止するアンチロックブレーキ制御装置を更に有し、前記車体速度検出手段は、前記アンチロックブレーキ制御装置からの車体速度を入力することにより前記車体速度を検出するものであることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この発明によれば、乖離レベル算出の元となる車体速度を、アンチロックブレーキ装置が A B S 制御に用いるために演算する車体速度を流用できるので、車輪速度センサを別に設ける必要がなく、システムを簡略化することができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態のブレーキ警報装置について、図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本実施形態の構成を示す図である。

【 0 0 1 8 】

ブレーキ制御 E C U 1 は、コンピュータにより構成され、踏力センサ 4 が検出

するブレーキペダル 3 の踏力値を入力し、各車輪の目標減速度、すなわち、目標制動力を算出し、目標制動力に応じて各輪毎に設けられたブレーキ駆動回路 5 a ～ 5 d により電動アクチュエータ 6 a ～ 6 d を駆動して各輪のブレーキロータ 7 a ～ 7 d を制動する。

【 0 0 1 9 】

また、ブレーキ制御 ECU 1 は、公知のアンチロックブレーキ (ABS) 制御装置としても機能し、各車輪と一体で回転するブレーキロータ 7 a ～ 7 d の回転速度を検出する車輪速センサ 8 a ～ 8 d の信号に基づき車体速度およびスリップ速度を算出し、スリップ速度が所定範囲となるよう、各輪の制動力を制御する。

【 0 0 2 0 】

さらに、ブレーキ制御 ECU 1 は、本発明のブレーキ警報装置を構成し、後述するように、目標減速度と実際の減速度との偏差を乖離レベルとして算出し、この乖離レベルに応じて警報発生手段であるブザー 9 2 およびペダル振動発生器 9 1 を駆動する。

【 0 0 2 1 】

電動アクチュエータ 6 a ～ 6 d は、それぞれモータおよびモータの回転を減速してキャリパに伝達する減速機を備え、キャリパによりブレーキロータ 7 に摩擦材を押し付けることにより車輪に制動力を与えている。なお、目標制動力は、ブレーキ駆動回路 5 a ～ 5 d の指令値により、電動アクチュエータ 6 a ～ 6 d のモータの回転数が制御されることにより発生する。

【 0 0 2 2 】

ペダルシミュレータ 2 は、ブレーキペダル 3 によって踏み込まれるピストン 2 1、ピストン 2 1 が摺動するシリンダ 2 2、およびシリンダ 2 2 内に配置されたスプリング 2 3 を備えた構成となっている。

【 0 0 2 3 】

そして、ブレーキペダル 3 とピストン 2 1 とが接続されており、ブレーキペダル 3 が踏み込まれると、スプリング 2 2 からのバネ力によってペダル操作量に応じた反力とストロークがブレーキペダル 3 に加えられるようになっている。

【 0 0 2 4 】

さらに、ペダルシミュレータ 2 にはブレーキ操作量検出手段としての踏力センサ 4 も備えられている。この踏力センサ 4 によってブレーキ操作量としてのペダル踏力をスプリング 2 2 の反力に応じて検出できるようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、ペダルシミュレータ 2 には、ペダル振動発生器 9 1 が取り付けられている。ペダル振動発生器 9 1 は、モータおよびモータによって回転する偏心ロータを備え、モータおよび偏心ロータの回転によりペダルシミュレータ 2 を介してブレーキペダル 3 に振動を与える。これにより、運転者に警報を与えることができる。

【 0 0 2 6 】

また、ブザー 9 2 は、ブレーキ制御 ECU 1 からの信号によりブザー音を発生し、音により運転者に警報を与える。

【 0 0 2 7 】

ペダル振動発生器 9 1 およびブザー 9 2 は、本発明の警報発生手段に相当する。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態は、ブレーキバイワイヤシステムとして、電動ブレーキ（EMB）を用いた ABS 制御装置を構成している。

【 0 0 2 9 】

図 2 のフローチャートは、ブレーキ制御 ECU 1 が実行する本発明のブレーキ警報装置としての動作フローを示したものである。なお、ブレーキ制御 ECU 1 は上述したように、ABS 制御装置としても動作するが、その動作は公知の手順により行われるものであるので説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

本フローチャートは、イグニッションオンとともに処理が開始され、所定の制御周期（たとえば、5 ～ 1 0 m s ）で繰り返し実行される。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 0 0 で、踏力センサ 4 からペダル操作量としてのブレーキペダルの踏力信号を読み込む。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 1 0 で、読み込まれた踏力値に基づき目標減速度 T D V を演算する。目標減速度 T D V は、踏力値とは、予め図 3 に示すような関係が設定されている。図 3 において、低踏力領域ではブレーキブースタの効果により、目標減速度、すなわち目標制動力が大きくなるよう設定されている。このステップ S 1 1 0 での処理が、本発明の目標減速度演算手段に相当する。

【 0 0 3 3 】

次に、ステップ S 1 2 0 で、車体速度 V 0 を読み込む。この車体速度 V 0 は、A B S 制御においてスリップ速度を算出する際に用いられる物理量であり、4 輪の車輪速度のうち最大値を選択して設定される。このステップ S 1 2 0 での処理が、本発明の車体速度検出手段に相当する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 3 0 で、車体速度 V 0 を微分することにより、実減速度 D V 0 を演算する ($D V 0 = d (V 0) / d t$)。このステップ S 1 3 0 での処理が、本発明の実減速度算出手段に相当する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 4 0 では、目標減速度と実減速度との乖離レベル S D V を、 $S D V = T D V - D V 0$ により演算する。このステップ S 1 4 0 での処理が、本発明の乖離レベル算出手段に相当する。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ S 1 5 0 で、ブレーキ制御 E C U 1 において A B S 制御中のフラグが O N であるか否かを判定する。

【 0 0 3 7 】

A B S 制御中でなければ、ステップ S 1 6 0 へ移行し、ブザー 9 2 の音量レベル V O L およびペダル振動発生器 9 1 の振動レベル V I B を、ともに 0 とする。

【 0 0 3 8 】

一方、A B S 制御中であれば、ステップ S 1 7 0 でブザー 9 2 の音量レベル V O L を、ステップ S 1 8 0 でペダル振動レベル V I B をそれぞれ、図 4 に示す線図に基づき演算する。

【 0 0 3 9 】

図 4 において、ブザー音量レベル VOL は、乖離レベル SDV に対して、 $VOL = A * SDV - B$ (A , B は定数) および、乖離レベルが所定値以上では一定値となるよう設定されている。なお、乖離レベルが小さい範囲では、運転者への警報の必要性は小さいためブザー音量レベル VOL は 0 としている。

【 0 0 4 0 】

また、ペダル振動レベル VIB は、本実施形態においては、上記音量レベル VOL が一定値となる比較的大きな乖離レベルにおいて、一定の振動レベルを与えるよう設定されている。

【 0 0 4 1 】

このステップ $S170$ および $S180$ における処理により、ブザー 92 より乖離レベル SDV に応じて音量が変化するブザー音が警報として発せられ、さらに、ペダル振動発生器 91 より、所定の乖離レベル以上で一定の振動がブレーキペダルを介して運転者に伝達され、運転者への警報効果を高めている。

【 0 0 4 2 】

以上のように、本実施形態は、運転者のブレーキ操作量としての踏力より目標減速度を算出してこれを運転者の制動意図の指標とし、一方実際の車体速度を微分して実減速度を算出し、目標減速度と実減速度との偏差を運転者の制動意図と実際の制動状態との乖離度合いを表す乖離レベルとしている。

【 0 0 4 3 】

そして、この乖離レベルの大きさに応じて大きくなる音量をブザーより発生させることにより、運転者は、自分の制動意図からの実際の制動状態の乖離度合いをブザーの音量で正しく認識できる。したがって、運転者は、自分の意図に反してブレーキが利かない状態であるなどということが認識できるので、危険や恐怖感を感じることが少なくなる。

【 0 0 4 4 】

油圧ブレーキ装置を備えた車両では、例え、 ABS 制御にも拘わらず凍結路面での車輪ロックが発生しても、 ABS 制御動作中に発生する油圧配管での振動や音により、運転者は車両に何が起きているかを把握することができるので、危険

や恐怖感を感じることがない。

【 0 0 4 5 】

しかし、電動ブレーキ装置を備えたブレーキバイワイヤ車両では、ABS制御の動作中に、油圧ブレーキ装置のように油圧配管での振動発生がないため、本実施形態のような、運転者の制動意図と実際の制動状態との乖離度合いに応じた音量の警報を運転者に与えることが有効である。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態は、乖離レベルの算出に必要な車体速度は、通常のABS制御装置での演算結果を流用することができ、ブレーキ警報装置専用の車輪速度センサを備える必要がなく、システムを簡略化することができる。

【 0 0 4 7 】

（他の実施形態）

上記実施形態は、次のように種々の変形を施すことができる。

【 0 0 4 8 】

（a）上記実施形態の警報発生手段として、ブザー 9 2 より乖離レベルに応じた大きさの音量でブザー音を発生する例を示したが、これに限らず、音の高低、すなわち周波数を、たとえば、乖離レベルが大きくなるに応じて周波数が高くなるように変化させてもよい。さらに、ブザー音を周期的に変化させるようにし、その周期を乖離レベルが大きくなるに応じて短くなるように設定してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、ブザー音の音量、周波数、周期を適宜組み合わせて、乖離レベルに応じてそれぞれ変化させるようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

（b）上記実施形態の警報発生手段として、ペダル振動発生器 9 1 が、所定の乖離レベル以上で一定の振動を発生する例を示したが、これに限らず、振動の大きさ、振動数、発生周期を、上記（a）と同様、乖離レベルに応じてそれぞれ変化させてもよい。なお、振動発生部位は、ブレーキペダル以外に、運転者に接触するステアリングホイールや、シート背もたれ、シート座面などでもよい。

【 0 0 5 1 】

(c) 上記実施形態の車体速度検出手段として、ABS制御装置が演算したものをを入力する例を示したが、これに限らず、トラクション制御装置（TRC）やビークルスタビリティ制御装置（VSC）などに備えられているリニア加速度センサの出力を用いてもよい。この場合は、リニア加速度センサの出力を積分することにより車体速度とすることができる。

【0052】

さらに、このリニア加速度センサの出力そのものを、実減速度として用いることもできる。この場合は、センサ出力に路面傾斜成分による誤差分が含まれるものの、車体速度検出手段は不要になる。

【0053】

(d) 上記実施形態では、ブレーキバイワイヤシステムとして電動ブレーキ（EMB）装置を用いた例を示したが、それ以外にも、電気油圧式ブレーキ（EHB）装置においても同様に、運転者の制動意図と実際の制動状態との乖離度合いを運転者に認識させて、運転者が危険や恐怖感を感じることを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の構成を示す図である。

【図2】

本実施形態のブレーキ警報装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図3】

踏力と目標減速度との関係を表す線図である。

【図4】

乖離レベルとブザー音量レベルおよびペダル振動レベルとの関係を表す線図である。

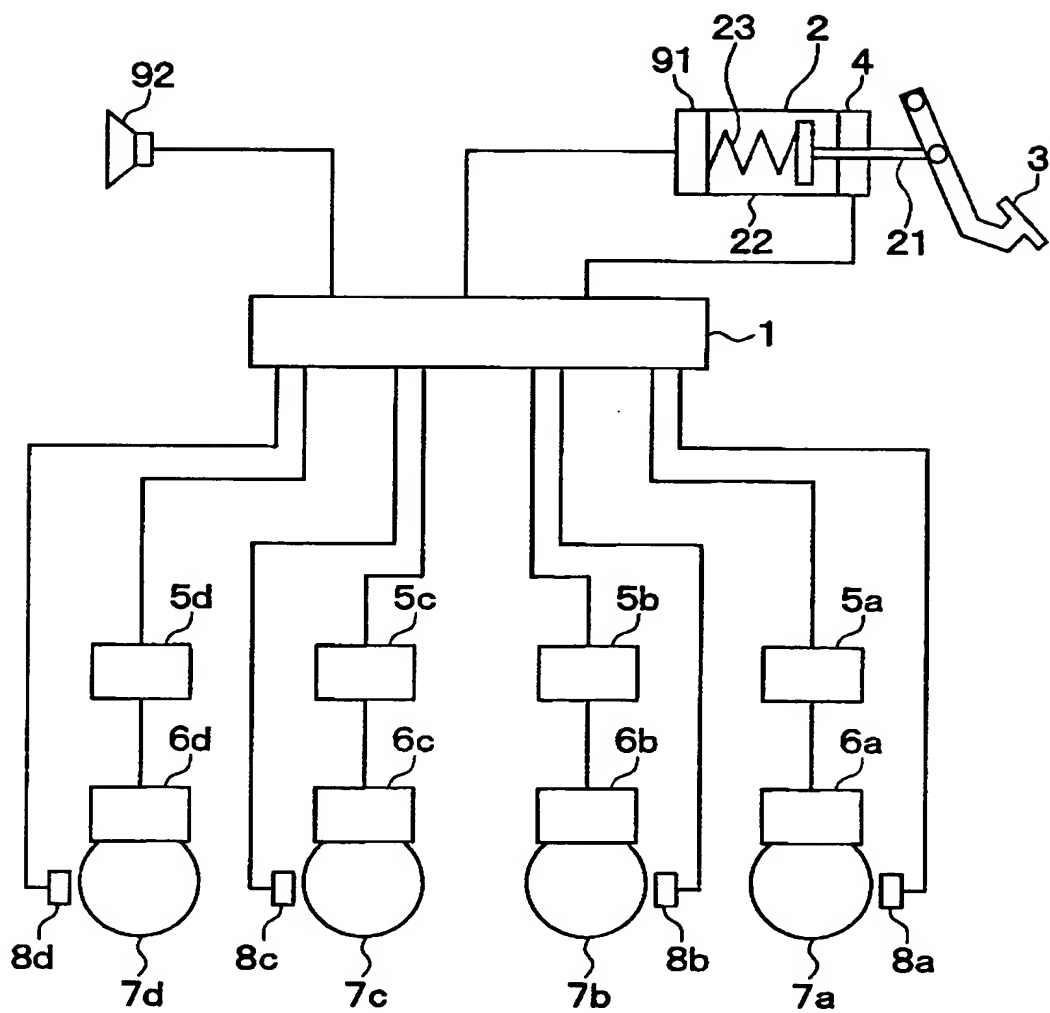
【符号の説明】

1…ブレーキ制御ECU、2…ペダルシミュレータ、3…ブレーキペダル、
4…踏力センサ、5…ブレーキ駆動回路、6…電動アクチュエータ、
7…ブレーキロータ、8…車輪速センサ、91…ペダル振動発生器、

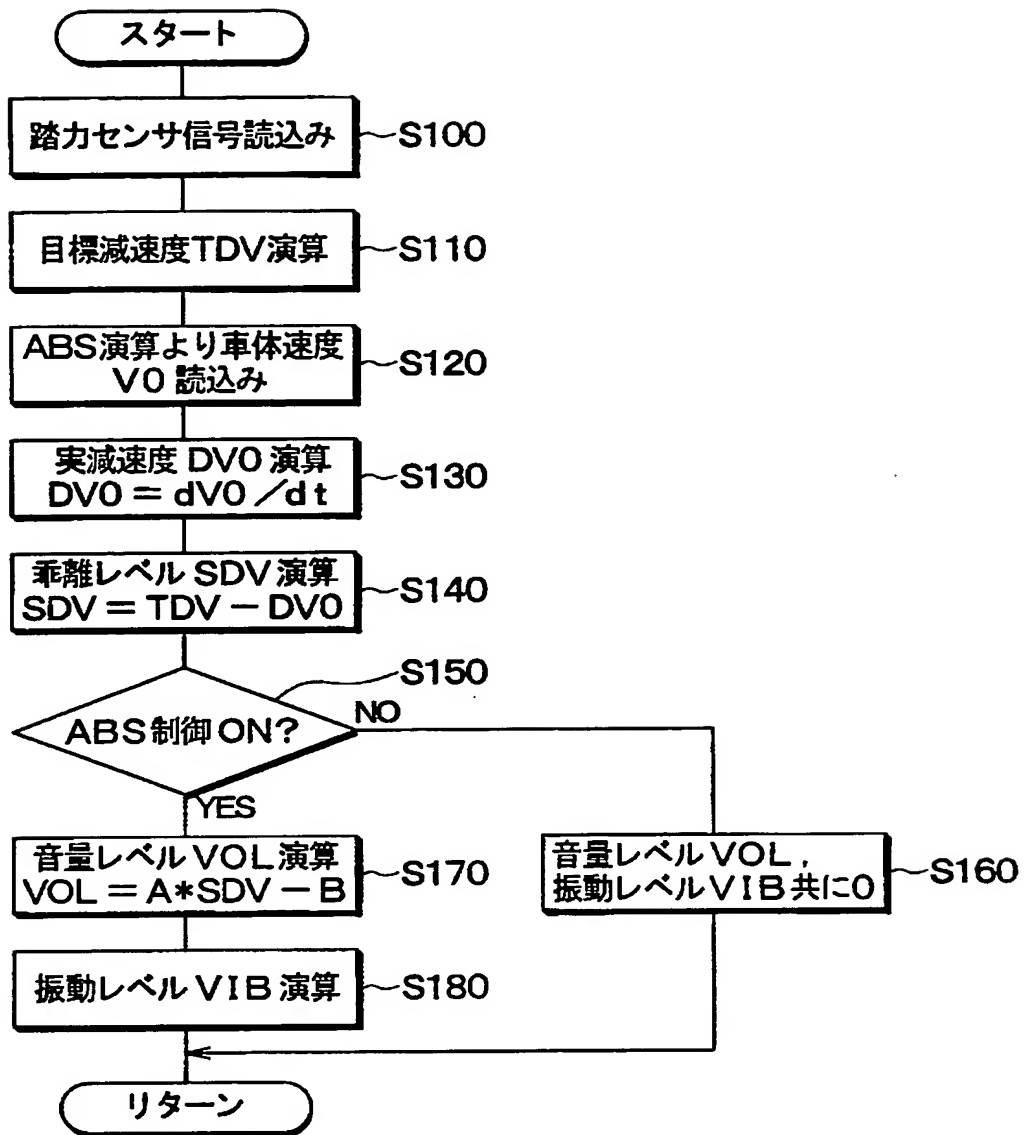
9 2 …ブザー。

【書類名】 図面

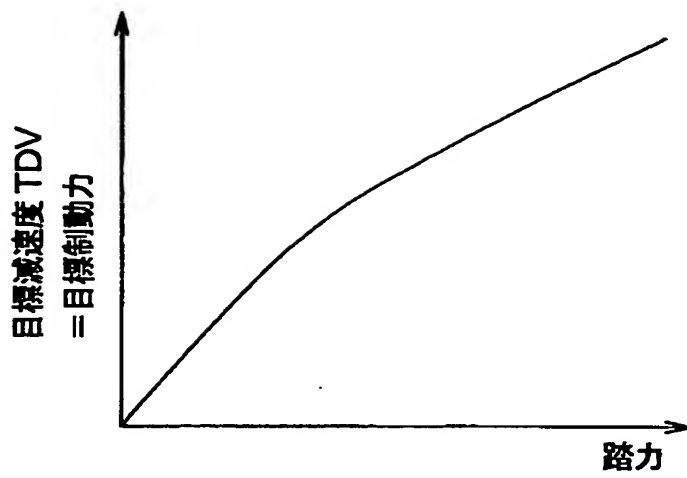
【図 1】



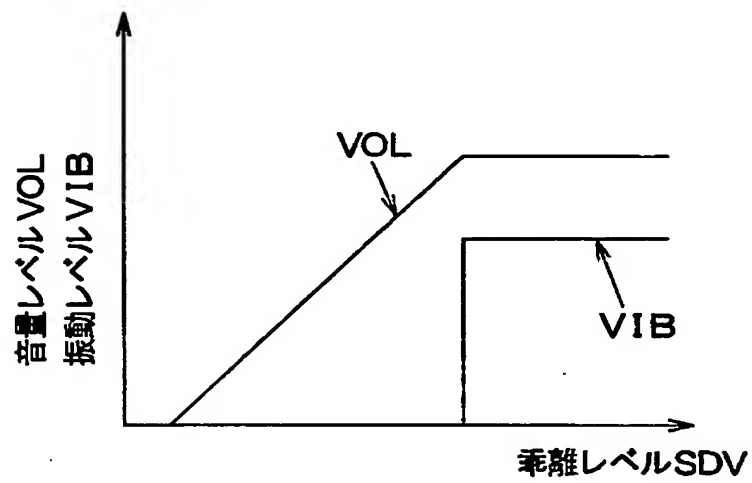
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 運転者の制動意図と実際の制動状態との乖離度合いを運転者に認識させる。

【解決手段】 ブレーキペダル 3 の操作量を踏力センサ 4 により検出し、ブレーキ制御 ECU 1 で、踏力値に応じた目標減速度を運転者の制動意図を表す量として演算する。また、車輪速センサ 8 の信号に基づき ABS 制御装置で算出された車体速度を微分して実減速度を算出する。目標減速度と実減速度との偏差を乖離レベルとして求め、乖離レベルの大きさに応じて音量が大きくなるようブザー 9 2 よりブザー音を発生する。これにより、運転者がブレーキペダルを踏み込んでも自分の予想に反してブレーキが利かない場合、ブザー音の大きさにより運転者は自分の制動意図との乖離度合いが認識できるため、危険や恐怖感を感じることがない。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 0 1 0 6 5 8 9 2]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 0 月 3 日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
氏 名 株式会社アドヴィックス